四庫全書

子部

欽定四庫全書

子部

御製數理精藴下編卷二十一

詳校官欽天監靈臺郎臣司廷幹

靈臺郎臣倪廷梅覆勘

總校官檢討臣何思鈞

校對官教習臣倪廷梅

謄録監生臣趙存與

欽定四庫全書

御製數理精蘊下編卷一

首部一

度量權衡

命位

加法

減法

因乘

歸除

度量權衡

虞書同律度量衡葢度量衡皆本於律而律為萬事之本也漢志曰度者分寸尺丈引所以度長短也本起於黄鐘之長以子穀秬黍中者一黍之廣度之九十分黄鐘之長一為一分十分為寸十寸為尺十尺為丈十丈為引而五度審矣量者龠合升斗斛所以量多少也本起於黄鐘之龠以子穀秬黍中者千二百實其龠合龠為合十合為升十升為斗十斗為斛而五量嘉矣權者銖兩斤鈞石所以權輕重也本起

於黄鐘之重一龠容千二百黍重十二銖兩之為兩十六兩為斤三十斤為鈞四鈞為石而五權謹矣通考曰律度量衡並因秬黍散為諸法其率可通外此則代不一名度之異名者如左傳注方丈曰堵三堵曰雉長三丈高一丈易緯通卦驗十馬尾為一分孫子算術曰蠶所吐絲為忽十忽為絲十絲為豪十豪為氂十氂為分十分為寸十寸為尺十尺為丈小爾雅曰跬一舉足也倍跬謂之步四尺謂之仞倍仞謂之尋倍尋謂之常五尺謂之墨倍墨謂之丈倍丈謂之端倍

端謂之兩倍兩謂之疋疋百謂之束孔安國又以八尺為仞說文曰人手却十分動脉為寸口十寸為尺周制寸咫尺尋常仞皆以人體為法又曰婦人手八寸謂之咫周尺也又曰丈丈夫也周制以八寸為尺十尺為丈人長八尺故曰丈夫量之異名者如左傳齊舊四量豆區釜鍾四升曰豆各自其四以登於釜六斗四升釜十則鍾六十四斗論語注十六斗曰庾十六斛曰秉孫子算術曰六粟為圭十圭為抄十抄為撮十撮為勺十勺為合漢應劭又以四圭為撮孟康以六十

四黍為圭小爾雅一手之盛謂之溢兩手謂之掬掬四謂之豆豆四謂之區區四謂之釜釜二有半謂之藪藪二有半謂之缶缶二謂之鍾鍾二謂之秉秉十六斛衡之異名者如漢志注應劭曰十黍為絫十絫為銖小爾雅二十四銖曰兩兩有半曰捷倍捷曰舉倍舉曰鋝鋝謂之鍰二鍰四兩謂之斤斤十謂之衡衡有半謂之秤秤二謂之鈞鈞四謂之石石四謂之鼓通考唐劉承珪以忽萬為分絲則千豪則百氂則十轉以十倍倍之則為一錢黍以二千四百枚為一

兩纍以二百四十銖以二十四是則度量衡之名不一故其為制不同而紛雜難用然時易世殊古今沿革有必不可比而同者故入算之際不過取其大同者以審不齊之物耳要之度定於丈量定於石衡定於兩大之而遞進於無窮小之而遞析於不可測爰悉其名目於左以為數學之所資焉

度法丈以下曰尺十寸寸十分分十釐釐十毫毫十絲絲十忽忽十微微十纖纖十沙沙十塵塵十埃埃十渺渺十漠漠以下皆以十析模糊逡巡須臾瞬息彈指剎那六德虛空清淨

量法石以下曰斗十升升十合合十勺勺十撮撮十抄抄十圭圭六粟

粟

衡法兩以下曰錢十分分十釐釐十豪豪十絲絲十忽忽以下並

與度法同

凡度量衡自單位以上則曰十百千萬億兆京垓秭

穰溝澗正載極恒河沙阿僧祇那由他不可思議無

量數

自億以上有以十進者如十萬曰億十億曰兆之

類有以萬進者如萬萬曰億萬億曰兆之類有以

自乘之數進者如萬萬曰億億億曰兆之類今立法從中數

曆法則曰宮三十度度六十分分六十秒秒六十微微六十纖纖六十忽忽六十芒芒六十塵塵

又有日十二時又為二十四小時時八刻又以小時為四刻刻十五分分以下與前同

田法則曰頃百畝畝積二百四十步分積二十四步

里法則三百六十步計一百八十丈為一里古稱在天一度在地二百五十里今尺驗之在天一度在地

二百里益古尺得今尺之十分之八實緣縱黍橫黍之分也

石法二千五百寸按漢志曰斛重二鈞又曰四鈞為石是二斛為一石也古尺斛積一千六百二十寸為今尺之八百六十寸有奇倍之得古尺石積三千二百四十寸為今尺之一千七百二十寸有奇以權法準之石重一百二十斤求其積古尺應得三千一百一十寸為今尺之一千六百五十寸有奇今之權法又加古一倍則今尺石積應得三千三百寸有奇今現行斛積為一千五百八十寸石積為三千一百六十寸舊算書所載數各不同而多以二千五百寸為率總之古今尺度不同古今量法亦不一須先求其斗斛之積數然後用其積數以比例之方得容合今設例從舊數

命位

凡數視所命單位為本如度法命丈為單位則尺寸分釐皆為奇零命尺為單位則寸以下為奇零而丈則進而為十若命寸為單位則分以下為奇零而尺則進而為十丈則進而為百量法命石為單位則斗升合勺皆為奇零命斗為單位則升以下為奇零而石則進而為十若命升為單位則合以下為奇零而斗則進而為十石則進而為百衡法命兩為單位則錢分釐毫皆為奇零命錢為單位則分以下為奇零

而兩則進而為十若命分為單位則釐以下為奇零而錢則進而為十兩則進而為百故凡列數單為一位十為二位百為三位千為四位萬為五位如有數一萬二千三百四十五則以單位為末向前列之共有五位即知此數首位是萬矣至於歴法宫度分秒日時刻分之定位則每項命兩位如宫曰幾十幾宫度曰幾十幾度分曰幾十幾分之類蓋因秒以六十而進分分以六十而進度度以三十而進宫故常例一位即命一等者宫度時刻則兩位命為一等而每

三 四 五 六 七　　一 二 三 四 〇

六 五 四 三　　一 二 〇 〇 〇

一等有十單之別焉此又命位之最要者也

凡數未至單位者必須作〇以存其位如有數一萬二千三百四十丈則補作〇以存單位如上式　又如有數一萬二千丈則補作〇〇〇以存百十單之位如下式

凡數單位後有奇零者必作點於單位上以誌之如有金三百四十五兩六錢七分命兩為單位則於五上作點誌之

七六五四三　三四五六

六五四〇二　四三〇〇一

如上式　又如有米六石五斗四升三合命石為單位則於六上作點誌之如下式

凡列衆數幾多位中有空者必作〇以存其位如有數二萬零四百五十六此中千位無數故必作〇於萬後百前以存其位如上式　又如有數一萬零三十四此中千位百位俱無數故補作兩〇於萬後十前以存其位如下式

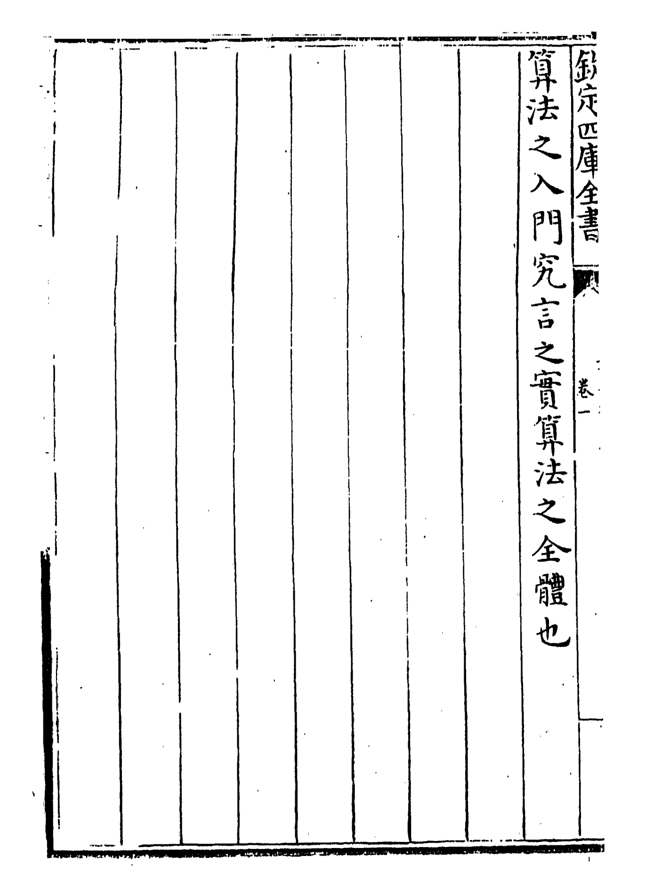
十一	宮一	十二	度○	十三	分二	十四	秒五

十二	日一	十一	時八	刻三	十○	分二

凡宮度分秒皆兩位列之如有一十一宮二十度三十二分四十五秒列位如上式　又如日時刻分列位日時分則兩位刻止一位列之如二十一日一十八時三刻零二分列位如下式

加減乘除

算法以加減乘除為入門然究其終雖至於千變萬化總不出乎此但用法不同耳或應取其相和之數則用加或應取其相較之數則用減或應聚而總其積則用乘或應散而取其分則用除又有先加而後減者或先減而後加者有先乘而後除者或先除而後乘者又有加減與乘除先後互用者古稱九章命算自方田以至勾股數有繁簡理有顯晦法有淺深算有難易然何一不從加減乘除而得故淺言之則



算法之入門究言之實算法之全體也

加法

加者合衆數而成總也葢數始於一終於九至十又復為一等而上之十百千萬以至億兆京垓皆得名之為一即皆自一而加者也今自一位言之有自一至九之數合前後之位言之有單十百千萬之等先自單數加起成十則進前一位仍為一以單數紀本位下挨次併之即得總數若夫宮度時刻斤兩之類則不以十進必足其所命之分始進一位如宮度足六十分進一度足三十度進一宮如時刻足十五分進一刻足四刻進一時足二十四時進一日如斤兩足十六兩

進一斤之類至於定位則以原數列於上加數列於下或大數列於上小數列於下按法依次對位列之加畢所得之數依原列之位定之

設如有數一萬二千三百四十五與六千七百八十九相加

一　二　三　四　五
　　六　七　八　九
一　九　一　三　四

法以原數橫列於上加數橫列於下按位相對加之如九與五相對單從單八與四相對十從十百千萬數俱各從其類單位之五九相加得十四進十於前位為一誌之作一點於前位為誌如進二十則作二點

五九
四八
三七
二六
一
——
四三一九二

如進三十則作三點本位紀四書於橫格下次十位之四八相加得十二併所進之一為十三復進十於前位為一誌之本位紀三次百位之三七相加得十併所進之一為十一復進十於前位為一誌之本位紀一次千位之二六相加得八併所進之一為九於是本位紀九至於萬位獨有原數無可加則仍紀一所加之數共得一萬九千一百三十四即總數也

設如有數一萬四千五百四十五與一萬七千三百

五十相加

五	四	五	四	一
〇	五	三	七	一
五	九	八	一	三

法以原數横列於上加數横列於下加數内單位無數故作〇以存其位仍按位相對加之單位之五對〇無可加仍紀五次十位之四五相加得九本位紀九次百位之五三相加得八本位紀八次千位之四七相加得十一進十於前位為一誌之本位紀一次萬位之一與

一相加得二併所進之一為三於是本位紀三所加之數共得三萬一千八百九十五即總數也

設如有二十三丈零五寸六分與二丈八尺六寸二分相加

十	丈	尺	寸	分
二	三	○	五	六
	二	八	六	二
二	五	九	一	八

法以原數橫列於上加數橫列於下原數內尺位無數故作○以存其位仍按位相對加之分位之六二相加得八本位紀八次寸位之五六相加得十一進

十於前位為一誌之本位紀一次尺位之八對○無可加乃併所進之一為九本位紀九次丈位之三二相加得五本位紀五至於十位獨有原數無可加則仍紀二所加之數共得二十五丈九尺一寸八分即總數也

十	丈	尺	寸	分
二	三	○	五	六
	二	八	六	二
二	五	九	一	八

設如有糧四萬五千零三十一石與三千零九十石

相加

法以原數橫列於上加數橫列於下原

萬	千	百	十	石
四	五三	〇〇	三九	一〇
四	八	一	二	一

數內百位無數加數內百位單位俱無數故各作〇以存其位仍按位相對加之石位之一對〇無可加仍紀一次十位之三九相加得十二進十於前位為一誌之本位紀二次百位〇與〇無可加則以所進之一為本位數故下紀一次千位之五三相加得八本位紀八至於萬位獨有原數無可加則仍紀四所加之數共得四萬八千一百二十一石

即總數也

設如有銀八兩六錢五分四釐與四兩零六分二釐

相加

十	兩	錢	分	釐
	八	六	五	四
	四	○	六	二
一	二	七	一	六

法以原數横列於上加數横列於下加數内錢位無數故作○以存其位仍按位相對加之釐位之四二相加得六本位紀六次分位之五六相加得十一進十於前位為一誌之本位紀一次錢位之六對○無可加乃併所進之一為七

本位紀七次兩位之八四相加得十二進十於前位為一誌之本位紀二至於十位無數則紀所進之一為一所加之數共得十二兩七錢一分六釐即總數也

設如有田三區一區五百九十二畝三分一區八百五十五畝九分一區七百八十二畝五分相加

法以田三區按位橫列相對加之分位之三九五相加得十七進十於前位為

分 三九五
畝 二五二
十 九五八
百 五八七
千
———
七 ○ 三 二 二

一誌之本位紀七次畝位之二五二相加得九併所進之一為十進十於前位為一誌之本位紀○次十位之九五八相加得二十二併所進之一為二十三進二十於前位為二誌之本位紀三次百位之五八七相加得二十併所進之二為二十二進二十於前位為二誌之本位紀二至於千位無數則紀所進之二為二所加之數共得二千二百三十

畝零七分即總數也

設如有銀九宗一宗八千八百五十二兩一宗三千二百一十一兩一宗五百二十兩一宗九百三十八兩一宗二千五百九十兩一宗一千二百一十五兩一宗二千五百一十八兩一宗五千三百六十六兩一宗四千三百七十二兩相加

八八五二
三二一一
　五二〇
————
一二五八三

法因九宗數繁難加故分為三次三次復併為一次則得共數其八千八百五十二兩三千二百一十一兩五百二十

九三八
二五九〇
一二一五
——
四七四三

二五一八
五三六六
四三七二
——
一二二五六

一二五八三
四七四三
一二二五六
——
二九五八二

兩相併則得一萬二千五百八十三兩其九百三十八兩二千五百九十兩一千二百一十五兩相併則得四千七百四十三兩其二千五百一十八兩五千三百六十六兩四千三百七十二兩相併則得一萬二千二百五十六兩既得三總數又將三數併之得二萬九千五百八十二兩即九宗共數也

設如九宮二十度三十分二十六秒與六宮一十八

宮	十	度	十	分	十	秒
九	二	○	三	○	二	六
六	一	八	二	○	五	○
四	○	八	五	一	一	六

度二十分五十秒相加

法以原數橫列於上加數橫列於下其每項各命兩位仍按各位相對加之秒之單位六對○無可加仍紀六秒之十位二五相加得七十乃以六十秒進一分誌於分之本位秒之十位紀一次分之單位○與○無可加則以所進之一為本位數故下紀一次分之十位三二相加得五故下紀五次度之單位八對

宮	十	度	十	分	十	秒
九	二	〇	三	〇	二	六
六	一	八	二	〇	五	〇
四	〇	八	五	一	一	六

○無可加仍紀八次度之十位二一相加得三十乃以三十度進一宮誌於宮之本位度之十位紀○次宮之本位九六相加得十五併所進之一為十六因十二宮滿一周天故逢十二去之餘四故下紀四所加之數共得四宮八度五十一分一十六秒即總數也

設如一日一十五時二刻八分與一日一十二時三刻九分相加

日	十	時	刻	十	分
一	一	五	二	〇	八
一	一	二	三	〇	九
三	〇	四	二	〇	二

法以原數橫列於上加數橫列於下日時分則合兩位共加刻則仍命以單位益以四刻進一小時故也分位之八與九相加得十七十五分進一刻故於刻之本位下誌一餘二故單位下紀二十位下紀〇次刻位之二與三相加得五併所進之一為六四刻進一時故於時之本位下誌一餘二故本位紀二次時之單位五二相加得七併所進之一得

日	十	時	刻	十	分
一	一	五	二	〇	八
一	一	二	三	〇	九
三	〇	四	二	〇	二

八時之十位一與一相加得二共為二十八二十四時進一日故於日之本位下誌一餘四故時之單位下紀四十位下紀〇次日之單位一與一相加得二併所進之一為三故下紀三所加之數共得三日四時二刻二分即總數也

設如有物重三十四斤十五兩五錢與二十一斤十四兩三錢相加

法以原數橫列於上加數橫列於下其

十	斤	十	兩	錢
三	四	一	五	五
二	一	一	四	三
五	六	一	三	八

錢位斤位與斤之十位仍皆按位相對加之兩位與兩之十位則合其數共加之兩以十六方進一斤故合兩加之如列數有兩數無十數者仍作○以存十兩之位錢位之五三相加得八本位紀八兩位之原數十五加數十四相加共得二十九則進十六兩於前斤位為一誌之其所餘十三兩則於兩位紀三十位紀一次斤位之四一相加得五併所進之一為六本位紀六次十位之三二相

加得五本位紀五所加之數共得五十六斤十三兩八錢即總數也

減法

減者較衆數而得餘也凡以少減多以小減大原有之數書於上應減之數書於下横列必對其位相減必從其類如千減千百減百之類如或下數大於上數不足減則借前位之一以減本位加法由後而進前減法則借前而退後其理一也詳見如說中前位作一點以誌之既得本位則前位所借之一併於前數而為減數然兩數相減必先辨其多寡首位必大於減數始可其定位亦照原列之次為減餘位

設如有數五萬六千七百八十九內減四萬三千六百四十二

法自單位減起單位之九減二餘七故下紀七十位之八減四餘四故下紀四百位之七減六餘一故下紀一千位之六減三餘三故下紀三萬位之五減四餘一故下紀一所減之數得一萬三千一百四十七即餘數也

五	六	七	八	九
四	三	六	四	二
一	三	一	四	七

設如有數二萬三千六百七十二內減一萬六千四

百八十一

二	三	六	七	二
一	六	四	八	一
〇	七	一	九	一

法自單位減起單位之二減一餘一故下紀一十位之七減八為下大於上則借前位之一（前位下作一點為誌）作本位之十共十七減八餘九故下紀九百位之六減四併十位所借之一則為六減五餘一故下紀一千位之三減六為下大於上則借前位之一（前位亦作一點為誌）作本位之十共十三減六餘七故下紀七萬位之二

減一併千位所借之一則為二減二恰盡故下紀○所減之數得七千一百九十一即餘數也

二	三	六	七	二
一	六	四	八	二
○	七	一	九	一

設如有六丈七尺八寸九分一釐內減三丈四尺五寸九分九釐

法自釐位減起釐位之一減九為下大於上則借前位之一（前位下作一點為誌）作本位之十共十一減九餘二故下紀二分位之九減九併釐位所借之一則為九減

丈	尺	寸	分	釐
六	七	八	九	一
三	四	五	九	九
三	三	二	九	二

十亦為下大於上故復借前位之一前位下作一點為誌作本位之十共十九減十餘九故下紀九寸位之八減五併所借之一則為八減六餘二故下紀二尺位之七減四餘三故下紀三丈位之六減三餘三故下紀三所減之數得三丈三尺二寸九分二釐即餘數也

	丈	尺	寸	分	釐
	六	七	八	九	一
	三	四	五	九	九
	三	三	二	九	二

設如有米六十五石四斗三升二合內減四十六石二斗七升三合

合　二三九
升　三七五
斗　四二一
石　五六九
十　六四一

法自合位減起合位之二減三為下大於上則借前位之一（前位下作一點為誌）作本位之十共十二減三餘九故下紀九升位之三減七併合位所借之一則為三減八為下大於上則借前位之一（前位下作一點為誌）作本位之十共十三減八餘五故下紀五斗位之四減二併升位所借之一則為四減三餘一故下紀一石位之五減六為下大於上則借前位之一（前位下作

一點為誌作本位之十共十五減六餘九故下紀九十位之六減四併所借之一則為六減五餘一故下紀一所減之數得十九石一斗五升九合即餘數也

設如有銀十五兩三錢六分七釐內減九兩二錢三分四釐

十	兩	錢	分	釐
一	五	三	六	七
	九	二	三	四
〇	六	一	三	三

法自釐位減起釐位之七減四餘三故下紀三分位之六減三餘三故下紀三錢位之三減二餘一故下紀一兩位之

五減九為下大於上則借前位之一前位下作一點為誌作本位之十共十五減九餘六故下紀六十位之一減兩位所借之一恰盡故下紀○所減之數得六兩一錢三分三釐即餘數也

十	兩	錢	分	釐
一	五	三	六	七
	九	二	三	四
○	六	一	三	三

設如七宮一十八度二十七分五十二秒內減九宮二十一度三十五分四十三秒

法自秒位減起秒之單位二減三為下大於上則借前位之一前位下作一點為誌作本

十	宮	十	度	十	分	十	秒
	七	一	八	二	七	五	二
	九	二	一	三	五	四	三
	九	二	六	五	二	〇	九

位之十共十二減三餘九故下紀九秒之十位五減四併所借之一則為五減五恰盡故下紀〇分之單位七減五餘二故下紀二分之十位二減三為下大於上則借度位之一為六十分度位下作一點為誌六十分與原二十分共為八十分內減三十分餘五十分故下紀五度之單位八減一併所借之一則為八減二餘六故下紀六度之十位一減二為下大

於上則借宮位之一為三十度（宮位下作一點為誌）三十度與原十度共為四十度內減二十度餘二十度故下紀二宮之單位七減九併所借之一則為七減十為下大於上則外借一周天為十二宮十二宮與原七宮共為十九宮內減十宮餘九宮故下紀九所減之數得九宮二十六度五十二分九秒即餘數也

十	宮	十	度	十	分	十	秒
	七	一	八	二	七	五	二
	九	二	一	三	五	四	三
	九	二	六	五	二	〇	九

設如一十二日二十二時三刻零九分內減一十一

十	日	十	時	刻	十	分
一	二	二	二	三	〇	九
一	一	二	三	三	一	〇
〇	〇	二	二	三	一	四

日二十三時三刻十分

法自分位減起日位刻位俱各按單位相減其分位時位則合兩位減之分位之九減十為下大於上則借刻位之一為十五分（刻之本位下作一點為誌）十五分與原九分共為二十四分內減十分餘十四分故分之單位紀四分之十位紀一刻之本位三減三併所借之一則為三減四為下大於上則借時位之一為四刻（時之

分九〇四
十〇一一
刻三三三
時二三二
十二二二
日二一〇
十一一〇

單位下作一點為誌四刻與原三刻共為七刻内減四刻餘三刻故本位下紀三時位之二十二減二十三併所借之一則為二十二減二十四為下大於上則借日位之一為二十四時日之本位下作一點為誌二十四時與原二十二時共為四十六時内減二十四時餘二十二時故時之單位下紀二時之十位下亦紀二日位之二減一併所借之一則為二減二恰盡故下

紀○日之十位之一減一恰盡故亦紀○所減之數得二十二時三刻一十四分即餘數也

設如有物十五斤零四兩八錢內減十二斤十二兩三錢

十	觔	十	兩	錢
一	五	○	四	八
一	二	一	二	三
○	三	○	八	五

法自錢位減起錢位之八減三餘五故下紀五兩位之四減二似非下大於上然原數兩之十位為○十六兩為一斤故作○於斤後兩前以存十兩之位而減數兩之十位為一則為

十	觔	十	兩	錢
一	五	〇	四	八
二	二	一	二	三
〇	二	〇	八	五

四兩減十二兩亦為下大於上故借斤位之一為十六兩（斤位下作一點為誌）十六兩與原四兩共為二十兩內減十二兩餘八兩故兩之單位紀八十位紀〇斤位之五減二併所借之一則為五減三餘二故下紀二十位之一減一恰盡故下紀〇所減之數得二斤零八兩五錢即餘數也

因乘

因乘者生數也以數生數有生生不已之義焉凡有幾數彼此按次加之為得總數然所加之次數多則必至於煩而無統此因乘之所以立也因者一位相因而得如二因三而成六四因二而成八也乘者多位相乘而得如兩位以上則各以每位所因之數而又層累以積之也其法以原數為實乘數為法實列於上法列於下必使法實相當如千對千百對百十對十單對單之類按法乘實合而加之為所得數定位之法視其法實

所命之單位後有奇零與否如無奇零則實中所命之單位相對即法尾之數若有奇零則法實相乘者法實之一位統得數之二位如單位後奇零有一位則截得數之二位奇零有二位則截得數之四位向前為單位計之法實相乘再以法乘者即自乘再乘也法實之一位統得數之三位如單位後奇零有一位則截得數之三位奇零有二位則截得數之六位向前為單位計之是故得數以一位論者則為單十百千之類以兩位論者則為自乘之類以三位論者則為自乘再乘之類錯綜交互用法不一必須臨題詳審求其無誤始為得之具見設如於左

設如有三人每人賞緞二疋問共得幾疋

三
三
六

法以三人為實列於上二疋為法列於下以二因三得六即書於本位下定位以實之三人即是單位而法又止一位為疋令得數之六與實之單位相對故知六是疋位得共數為六疋也

設如有八人每人賞米六石問共得幾石

八
六
四八

法以八人為實列於上六石為法列於下以六因八得四十八將四書於前位

下（前位為十位故十數紀前位下）八書於本位下（本位為單位故單數紀本位下）定位以實之八人即是單位而法亦止一位為石今得數之八與實之單位相對即知八是石位而四在石之前一位故知四是十位得共數為四十八石也

八六八
四

設如有一十二人每人賞銀五兩問共得幾兩

法以一十二人為實列於上五兩為法列於下命兩位與人之單位相齊先以

　二五
一
六○

五乘二得一十將十進前一位作一點誌之紀○於本位下此數無單故下紀○次以五乘一仍得五併所進之一為六故書六於本位下一雖為十位而以五乘一則一下為本位矣共得六○定位因實之單位對法之兩位而得數之○與實之單位相對故知○為兩位而六為十位得共數為六十兩也

設如有二十四人每人賞銀三兩六錢問共得幾兩

法以二十四人為實列於上三兩六錢

　二四
　三六
一四四
七二
八六四

為法列於下命錢位與人之單位相齊乃以法之六遍乘實之二四其所得之單位數即對本法位下書之六乘四得二十四將二十進前一位作二點誌之四書於本位下次以六乘二得一十二將十進前一位為一書之二併所進之二為四故書四於本位下二雖為十位而以六乘二則二下即為本位矣法之六既與實乘畢次以法之三遍乘實之二四其所得之單位數

	二	四
	三	六
一	四	四
七	二	
八	六	四

即對本法位下書之三乘四得一十二將十進前一位作一點誌之二書於本位下次以三乘二得六併所進之一為七故書七於本位下法之三又與實乘畢乃用加法併之共得八六四總書於下定位以實尾之四係四人為單位而法尾為錢今得數末位之四與實之單位相對即知四是錢位二位為兩三位為十兩得共數為八十六兩四錢也

設如有田三百六十畝每畝納糧三升五合問共得若干

```
  三六○
    三五
 一八○○
一○八○
一二六○○
```

法以三百六十畝為實列於上三升五合為法列於下實之單位無數則補○以存其位命合位與畝之單位相齊乃以法之五遍乘實之三六○其所得之單位數即對本法位下書之五乘○仍為○故下紀○五乘六得三十將三十進前一位作三點誌之本位紀○五乘

```
   三六〇
    三五
  一八〇〇
一〇八〇
一二六〇〇
```

三得一十五將十進前一位為一書之五併所進之三為八故書八於本位下又以法之三遍乘實之三六〇其所得之單位數即對本法位下書之三乘〇仍為〇故下紀〇三乘六得一十八將十進前一位作一點誌之八書於本位下三乘三得九併所進之一為十故進前一位為一書之本位紀〇乘畢用加法併之共得一二六〇〇總書於下定

位以實尾之〇係單位法尾是合今得數末位之〇與實之單位相對即知末位之〇是合前一位是升向前數至首位得十石因知共數為一十二石六斗也

```
    三六〇
      三五
  ─────────
    一八〇〇
  一〇八〇
  ─────────
  一二六〇〇
```

設如有田三頃五十畝每頃納糧一石二斗三升問共得若干

法以三頃五十畝為實列於上因畝位無數故作〇以存其位一石二斗三升為法列於下命

```
   三、五〇
     一二三
 ―――――――――
   一〇五〇
   七〇〇
 三五〇
 ―――――――――
 四三〇五〇
```

石位與頃之單位相齊題中言每頃納一石故石與頃對為單位乃以法之三遍乘實之三五〇其所得之單位數即對本法位下書之三乘〇仍得〇故下紀〇次以三乘五得一十五將十進前一位作一點誌之五書於本位下次以三乘三得九併所進之一為十故進前一位為一書之本位紀〇又以法之二遍乘實之三五〇其所得之單位數即對本法位下書之二

　　三五○
　　一二三
―――――
　一○五○
　七○○
三五○
―――――
四三○五○

乘○仍得○故下紀○二乘五得一十將十進前一位作一點誌之本位紀○二乘三得六併所進之一為七故書七於本位下又以法之一遍乘實之三五○具所得之單位數即對本法位下書之一乘○仍得○一乘五仍得五一乘三仍得三俱各書於本位下乘畢用加法併之共得四三○五○總書於下定位因每頃納糧一石二斗三升即命頃

為單位而石亦為單位其後二位則為奇零凡法實之奇零有一位則統得數之兩位今奇零既有二位則統得數之四位故從後截去四位而第五位定為石因知共數為四石三斗零五合也

設如有金三十六兩每兩價銀九兩九錢八分問共價幾何

法以三十六兩為實列於上九兩九錢八分為法列於下實中錢位分位俱無

```
      三六○○
        九九八
    二八八○○
  三二四○○
三二四○○
三五九二八○○
```

數則補作○○以存其位命分位與分位相齊乃以法之八遍乘實之三六○○先以八乘○○仍得○○故下紀○○次以八乘六得四十八將四十進前一位作四點誌之八書於本位下次以八乘三得二十四將二十進前一位為二書之四併所進之四為八故書八於本位下又以法之九遍乘實之三六○○先以九乘○○仍得○○故下紀○

			三	六	○	○
				九	九	八
		二	八	八	○	○
		三	四	○	○	
	三	四	○	○		
三	三					
三	五	九	二	八	○	○

○次以九乘六得五十四將五十進前一位作五點誌之四書於本位下次以九乘三得二十七將二十進前一位作二點誌之七併所進之五為十二十又進前一位為一併所誌之二為三故前位書三本位書二又以法之九遍乘實之三六○○先以九乘○○仍得○○故下紀○○次以九乘六得五十四將五十進前一位作五點誌之四書於本

```
      三六〇〇
        九九八
    ―――――――
    二八八〇〇
   三二四〇〇
  三二四〇〇
  ―――――――
  三五九二八〇〇
```

位下次以九乘三得二十七將二十進前一位作二點誌之七併所進之五為十二十又進前一位為一併所誌之二為三故前位書三本位書二乘畢用加法併之共得三五九二八〇〇定位因題言每兩價銀九兩九錢八分爰以兩為單位其後二位則為奇零奇零既有二位則統得數之四位故從後截去四位而第五位定為兩第六位為十第七

位為百因知共數為三百五十九兩二錢八分也

設如有物二十六斤求兩數

法以二十六斤為實列於上以每斤十六兩為法列於下乃以法之六遍乘實之二六其所得之單位數即對本法位下書之六乘六得三十六將三十進前一位作三點誌之六書於本位下次以六乘二得一十二將十進前一位為一

	二	六
	一	六
一	五	六
二	六	
四	一	六

二六
一六
———
一五六
二六
———
四一六

書之二併所進之三為五故書五於本位下又以法之一遍乘實之二六其所得之單位數即對本法位下書之一乘六仍得六故下書六次以一乘二仍得二故下書二乘畢用加法併之得四一六定位因實尾是單位而法尾又是兩位故得數末位之六即為單位為兩而前一位為十又前一位為百因知得數為四百一十六兩也

二六
一二
　三六
————
四一六

又法斤求兩身加六名為定身加法蓋以十六兩之十為一乘之仍得原數故以本身加六即得如二十六斤則從首位加起二六加一十二將一對實之十位二對實之單位下書之又六六加三十六則三對實之單位而六對實之單位後一位書之用加法相併得四一六定位以原斤數之後一位為兩今得數末位之六在原斤數之後一位即知是

兩因知得數為四百一十六兩也

設如周天三百六十度每度六十分問共得若干分

三六○
　六○
○○○
二一六○
二一六○○

法以三百六十度為實列於上以六十分為法列於下因單位俱無數故各作○以存其位乃以法之○遍乘實之三六○仍皆得○故各紀○於各位下又以法之六遍乘實之三六○其所得之單位數即對本法位下書之六乘○仍得○故本位下紀○次以六乘六得三十六將三十進前

```
    三六〇
      六〇
  ———————
    〇〇〇
二一六〇
  ———————
二一六〇〇
```

一位作三點誌之六書於本位下次以六乘三得一十八將十進前一位作一點誌之八併所進之三為十一十又進前一位為一併所誌之一為二故前位書二本位書一乘畢用加法併之共得二一六〇〇定位以實之末位是單位法之末位是分今求分數故得數末位之〇即是分之單位向前數至首位得萬因知共數為二萬一千六百分也

設如有驗時儀墜子來一秒往一秒今十五分問共得來往幾秒

五〇〇
一六〇〇
九〇〇
九九

法以十五分為實列於上以每分六十秒為法列於下乃以法之〇遍乘實之一五仍皆得〇故各紀〇於本位下又以法之六遍乘實之一五其所得之單位數即對本法位下書之六乘五得三十將三十進前一位作三點誌之本位紀〇次以六乘一仍得六併所進之三

為九故書九於本位下定位以實之末位是單位法之末位是秒今求秒數故得數末位之○即是秒之單位其前一位為十又前一位為百因知共數為九百秒也

設如一尺二寸自乘求積以本數乘本數故為自乘

一二
一二
二四
一二
一四四

法以一尺二寸互為法實列於上下乃以法之二遍乘實之一二其所得之單位數即對本法位下書之二乘二得四

	一、	二
	一	二
	二	四
一	二	
一	四	四

故下書四次以二乘一仍得二故下書二又以法之一遍乘實之一二其所得之單位數即對本法位下書之一乘二仍得二故下書二次以一乘一仍得一故下書一乘畢用加法併之共得一四四定位因自乘數成平方面其每一尺正方面容積一百寸故百寸為尺百尺為丈俱以兩位命之今實之末位為寸即命為單位法之末位是寸得數末位

```
  一、二
  一　二
  ――――
  二　四
一　二
――――――
一　四　四
```

之四與實之單位相對即知為寸位向前第二位為十寸第三位為百寸既以百寸為尺即知得數為一尺四十四寸也若命尺為單位則於尺上命位其後一位為奇零故於得數內從末截去二位以第三位為尺蓋自乘乃兩數相乘兩數既各有一位零數故截去兩位算也今得數有三位即知首位為一尺首位既為尺末位又既為寸則中一位為十寸可知矣

設如一尺二寸自乘再乘求積以本數乘本數所得之數又以本數乘之故謂之自乘再乘

一二
一二
――
　二四
一二
――
一四四
　一二
――
　二八八
一四四
――
一七二八

法先以一尺二寸互為法實按法自乘得一尺四十四寸又以一尺四十四寸為實復以一尺二寸為法按法乘之共得一七二八定位因自乘再乘數成立方體其每一尺正方體容積一千寸故以千寸為尺千尺為丈俱以三位命之今實之末位為寸即命為單位法之末

一、二
一二
二四
一　二
四四
一二
二八八
一四四
二丨七二八

位是寸得數末位之八與實之單位相對即知為寸位向前第二位為十寸第三位為百寸第四位為千寸既以千寸為一尺即知得數為一尺七百二十八寸也若命尺為單位則於尺上命位其後一位為奇零故於得數内從末截去三位以第四位為尺蓋自乘再乘乃以三數相乘三數既各有一位零數故截去三位算也今得數有四位即知首位為一尺首位既為尺末位又既為

寸則中二位為十寸百寸可知矣

歸除

歸除者分數也以數分數有各得均齊之義焉凡有兩數以此數減彼數減得幾次即為所得然所減之次數多則益至於紛而難紀此歸除之所以立也歸者一位歸之而得如歸作幾分而均分之也除者多位除之而得蓋以所得之數與法相因而於實內除去也其法以原數為實橫列於下除數為法橫列於上法之小於實者法之首位與實之首位列齊法之大於實者則法比實退一位看實足法幾倍即為得

數自法之末位上紀所得之數既得數乃以所得與法相因書於實下與實相減餘者即為次商實依次按法歸除以恰盡為度減餘者乃所得與法相因之數在實中所減者其數每與法位相對即初商之餘實也至於實位所餘之數則每次取下一位續於減餘之末以為每商之實若實無餘位而歸除仍未盡者則按位添〇以紀之如實不足法之一倍者則得數為〇定位之法以法中所命單位與原實相對之數為所得之首位數若實之位數少於法者則作幾〇位以補足法然後位數一覽即明至於一位歸除捷法則竟以原數書於上就身用幾分分之得數書

於下其定位仍照原列之位定之具見設如於左

設如有緞六疋令三人分之問每人得幾疋

二三六六〇

法以六疋為實列於下三人為法列於上令法與實俱為單位而法比實小故列法與實相齊爰看實足法幾倍令疋二倍故書二於法上乃以得數之二與法之三相因得六書於實下與實相減恰盡即得數為二疋也定位因法之三人即為單位而實亦止一位為疋是法

之單位與實之疋位相對故得數為二疋也

設如有米六十四石令八人分之問每人得幾石

八
八四四
〇
六六
〇

法以六十四石為實列於下八人為法列於上因法之八大於實之首位之六故將法退一位書之爰看實足法幾倍今足八倍故書八於法上乃以得數之八與法之八相因得六十四書於實下其所得單位數即對得數之本位下書之與實相減恰盡即

得數為八石也定位因法之八人即為單位而與實之石位相對故得數為八石也

設如有銀三百四十三兩令七人分之問每人得幾兩

四　九
七
三　四　三
二　八
三　六　三
〇　六　三
　　〇　〇

法以三百四十三兩為實列於下七人為法列於上因法之七大於實之首位之三故將法退一位書之爰看實足法幾倍今實前兩位為三四足法之四倍

九三三三〇
四七四八六六〇
三三

何以知其足法之四倍蓋實之三十四內足法之七之四倍為二十八如法之七之五倍則為三十五比實則大矣故書四於法上乃以得數之四與法之七相因得二十八書於實下其所得單位數即對得數之本位下書之後倣此與實相減餘六次取實數所餘之三書於減餘之後共六三為次商實爰看實之六三足法幾倍今足九倍故書九於得數之次乃以得數之九與法之七相因得六十三書於次商實之下與實相減恰

盡即得數為四十九兩也定位因法之七人即為單位而與實中之兩之十位相對故得數首位即為十而次位為兩是知每人得四十九兩也

設如有絲四十五斤共織得緞九十二丈二尺五寸問每斤織得若干

二○五
四五
九二二五
九○
　二二五
　二二五
　○○○

法以九十二丈二尺五寸為實列於下四十五斤為法列於上因法之首位四小於實之首位九故列法與實相齊爰

　二〇五
四五
九二二五
九〇
　二二五
　二二五
　〇〇〇

看實之九二二足法之二倍故書二於法上乃以得數之二與法之四五相因得九〇書於實下與實相減餘二次取實數所餘之二書於減餘之後共二二為次商實今實之二二不足法之四五之一分故得數為〇乃紀〇於上復取實數所餘之五書於二二之後共二二五為三商實次商實之二二不足法之四五故再取實之一位續書於下謂之三商實者〇位為次商故也爰看實之二二五足

　二〇五
四五
九二二五
九〇
〇二二五
　二二五
　〇〇〇

法之五倍故書五於上乃以得數之五與法之四五相因得二二五書於實下與實相減恰盡即得數為二丈零五寸也定位因法之五斤為單位而與實之丈位相對故得數首位即為丈等而下之為尺為寸是知每斤織得二丈零五寸也

設如有田四十五畝六分共納穀五十七石問每畝納穀若干

		一	二	五
四	五	六		
五	七	○		
四	五	六		
一	一	四	○	
	九	一	二	
○	二	二	八	○
	二	二	八	○
	○	○	○	○

法以五十七石為實列於下四十五畝六分為法列於上因法之首位四小於實之首位五故列法與實相齊又因實之位數少於法故補作○以足其位爰看實之五七○足法之一倍故書一於法上乃以得數之一與法之四五六相因仍得四五六書於實下與實相減餘一一四此後實無餘位故添書一○於減餘之末為次商實爰看一一四○足

法之二倍故書二於上乃以得數之二與法之四五六相因得九一二書於實下與實相減餘二二八又添書一〇於減餘之末為三商實爰看二二八〇足法之五倍故書五於上乃以得數之五與法之四五六相因得二二八〇書於實下與實相減恰盡即得數為一石二斗五升也定位因法之五畝為單位而與實之石位相對故得數首位為石是

知每畝納穀一石二斗五升也

設如有丹砂一兩價值錢二萬五千文問每錢一文該得丹砂幾何

四〇〇二五
〇〇〇〇〇一
〇〇〇〇〇一
〇〇〇〇〇〇

法以丹砂一兩為實列於下錢二萬五千為法列於上因法之首位二大於實之首位一故將法退一位列之又因法之百位十位單位俱無數故各作〇以存其位而實亦作五〇位以補足法爰看實足法之四倍故書四於法上乃以

　　　　　四
　　　　　一
　五〇〇〇
一〇〇〇〇
一〇〇〇〇
〇〇〇〇〇

得數之四與法之二五〇〇〇相因得一〇〇〇〇〇書於實下與實相減恰盡即得數為四絲也定位因法之末位〇係單位故從實之首位一兩數至法之單位相對之位為絲是知每錢一文得丹砂四絲也

設如有銀一千二百五十兩買果賞人每果一枚價二釐五毫問買果若干

法以一千二百五十兩補五〇位為實

五〇〇〇〇〇
二五
一二五〇〇〇〇〇
一二五
〇〇〇

列於下因法之末位是豪故補五〇位與法相對益命實為一千二百五十萬豪也二釐五豪為法列於上爰看實之一二五足法之五倍故書五於法上乃以得數之五與法之二五相因得一二五書於實下與實相減恰盡然實後尚有五〇位故得數後亦添五〇位為五十萬也定位因法實俱至豪位止即命豪為單位爰從實之末位數至法之單位相對之位為十萬是知得果為五

十萬枚也

設如有物重三百八十四兩問得斤數若干

法以三百八十四兩為實列於下每斤一十六兩為法列於上爰看實之三八足法之二倍故書二於法上乃以得數之二與法之一六相因得三十二書於實下與實相減餘六次取實數之四書於減餘之後共為六四因足法之四倍故書四於上乃以得數之四與法之一

四　四　四四〇
二六八二六六〇
一三三〇

四　四　四　四　〇
二六　八二　六　六　〇
一　一三　〇

五〇　五　〇
四　七〇　二　〇
八　八五　四
三　一　二

六相因得六十四書於實下與實相減恰盡即得數為二十四斤也定位因法之兩數為單位而與實之十位相對故知得數為二十四斤也

又法名為斤稱流法其法曰一退六二五（如一萬兩則為六百二十五斤一千兩則為六十二斤半一百兩則為六斤二分半皆以十遞析退者退一位命之也）二一二五（如二萬兩則為一千二百五十斤二千兩則為一百二十五斤二百兩則為十二斤半不言退者對位命之也餘倣此）三一八七五四二五五

```
三　八　四
一　八　七　五
　　五　○　○
　　　　二　五
二　四　○　○
```

三一二五六三七五七四三七五八五九五六二五如三百八十四兩則列於上先以三之一八七五通之爰將一對三之本位以下依次向後書之次以八之五通之將五對八之本位書之次以四之二五通之將二對四之本位書之五則列於次位三數書畢乃以加法併之得數為二十四斤定位因兩之前一位為斤今得數之四在兩之前一位故

四即為斤位而又前一位則為十位是知得數為二十四斤也

設如周天三百六十度分十二宮問每宮得若干度

法以三百六十度為實列於下一十二宮為法列於上爰看實之三六足法之三倍故書三於法上乃以得數之三與法之一二相因得三六書於實下與實相減恰盡然實後尚有〇位故得數後亦添一〇位即得數為三十度也定位

三〇
一二 三六〇
三六〇
〇 〇

因法之二為單位而與實之十位相對故得數首位為十而每宮為三十度也

設如一日之中得一千四百四十分以九十六刻分之問每刻得若干分

五
一六
九
一四六 〇
一四九六
一〇四八八〇
四八〇
〇〇〇

法以一千四百四十分為實列於下以九十六刻為法列於上爰看實之一四僅足法之一倍故書一於法上乃以得數之一與法之九六相因仍得九六書於實下與實相減餘四八次取實之

一　五
九　六
一　四　四　○
九　六
四　八　○
○　四　八　○
○　○　○

○位書於減餘之後共為四八○因足法之五倍故書五於上乃以得數之五與法之九六相因得四八○書於實下與實相減恰盡即得數為一十五分也定位因法之六為單位而與實之十位相對故得數首位為十而每刻為一十五分也

一位歸除捷法

設如有銀三十四萬五千六百七十八兩作二分分

之問每分若干

三	四	五	六	七	八
一	七	二	八	三	九

法以三十四萬五千六百七十八兩為實列於上視首位之三足二分之幾何令足一倍故下書一一二除二餘一乃移於下位為十（下位作點為誌）併下位之四共為十四足二分之七倍故下書七二七除一十四恰盡次五足二分之二倍故下書二二二除四餘一移於下位為十併下位之六共為十六足二分之八倍

三 四 五 六 七 八
一 七 二 八 三 九

故下書八二八除一十六恰盡次七足二分之三倍故下書三二三除六餘一移於下位為十併下位之八共為十八足二分之九倍故下書九二九除一十八恰盡定位因得數仍原數之位故知每分得一十七萬二千八百三十九兩也

設如有銀一十二萬三千四百五十三兩作九分分之問每分若干

一二三四五三
一三七一七

法以一十二萬三千四百五十三兩為實列於上因首位之一小於九分故移於下位為十併下位之二共為十二足九分之一倍故下書一一九除九餘三移於下位為三十併下位之三共為三十三足九分之三倍故下書三三九除二十七餘六移於下位為六十併下位之四共為六十四足九分之七倍故下書七七九除六十三餘一移於下位為

三五四三二一
七一七三一

十併下位之五共為十五足九分之一倍故下書一一九除九餘六移於下位為六十併下位之三共為六十三足九分之七倍故下書七七九除六十三恰盡定位因得數比原數退一位故知每分得一萬三千七百一十七兩也

御製數理精藴下編卷二

首部二

命分

約分

通分

命分

凡歸除分至最細而可以恰盡無餘者謂之無奇零數若分至最細而屢除不盡者謂之有奇零數其奇零若畧去之則不能復還原數此命分之所以立也其法命為分母分子分母者即除數也分子者即除不盡之數也凡不盡之數得分母中之幾分者即命為幾分之幾是以命分之一法正所以濟歸除之所不逮也

設如有銀十一兩命三人分之問每人得若干

法以三人分銀十一兩每人得銀三兩仍餘二兩所餘二兩再以三人分之每人得六錢六分六釐六毫如是每得六而仍餘二數不盡故立命分法以三人為分母所餘二兩為分子命為每人得三兩又三分兩之二葢將每兩剖作三分其所餘二兩則共剖作六分三人分之每人得二分故命為三分兩之二也如因三分兩之二求知原銀數則以三人與分子二分相乘得六分葢每人得二分則三人共得六分也以六分用分母三分歸之得

二兩葢初分一兩為三分故終收三分為一兩也再加入三人所得整數共九兩一人三兩三人共得九兩則得十一兩以合原數也

設如有銀一百八十七兩命十八人分之問每人得若干

法以十八人分銀一百八十七兩每人得銀十兩仍餘七兩分之不盡則以十八人為分母所餘七兩為分子命為每人得一十兩又十八分兩之七葢將每兩剖作十八分其所餘七兩則共剖作一

百二十六分十八人分之每人得七分故命為十八分兩之七也如因十八分兩之七求知原銀數則以十八人與分子七分相乘得一百二十六分葢每人得七分則十八人共得一百二十六分也以一百二十六分用分母十八分歸之得七兩葢初分一兩為十八分故終收十八分為一兩也再加入十八人所得整數共一百八十兩一人十兩十八人共得一百八十兩則得一百八十七兩以合原數也

約分

約分者以所命之分約之以就整分也葢命分是隨其數之多寡全而紀之而約分則即其多寡之數從而約之以求簡易焉其法以分子分母兩數輾轉相減務期減餘兩數相同是為度盡兩數之一數乃以此數為一分以除分母得幾分者即約分母為幾分又除分子得幾分者即約為分母幾分中之幾凡諸法中有帶分者皆由約法而得故設例於此所以明帶分之根也

設如古歴歳實命為三百六十五日又一百分日之二十五今以法約之求相當最小數

法置日分一百以餘分二十五減之餘七十五分再以二十五減之餘五十分再以二十五減之亦餘二十五分兩數齊等即以相等之數二十五轉除日分一百得四即為四分又以二十五除餘分二十五得一即為一分乃百分日之二十五約為四分之一是歳實共得三百六十五日又四分日之一也蓋將一日剖作四分而得其四分之一也凡約分法以分母分

子相減必得相等之數然後用之葢因此數可以度盡分母又可以度盡分子故也今以相等之數二十五為一分則日分一百有四倍二十五故為四分而餘分二十五又恰足一分之數故為一分一百與二十五之比即同於四與一之比是四與一即一百與二十五之相當最小數也凡分母分子輾轉相減不得相等之數終減至於一是分母分子俱無一數可以度盡之數即不用約分用命分誌之可也

設如有銀二百一十兩命一百四十七人分之每人得銀一兩仍餘六十三兩不盡以法約之求相當最小數

法置一百四十七人以餘銀六十三減之餘八十四再以六十三減之餘二十一又置六十三轉以二十一減之餘四十二因減數大於原數又不得兩數齊等故以二十一轉減之再以二十一減之亦餘二十一則兩數齊等即以相等之數二十一轉除一百四十七人得七即為七分又以二十一除銀六十三兩得三即為三

分乃一百四十七人分餘銀六十三兩約為七分之三是每人得銀一兩又七分兩之三也蓋將每兩剖作七分而得其七分之三也此法以一百四十七人與六十三兩輾轉相減得相等之數二十一是二十一可以度盡一百四十七人又可以度盡六十三兩故也既以二十一為一分則一百四十七有七倍二十一故為七分六十三有三倍二十一故為三分一百四十七與六十三之比即同於七與三之比是七與三即一百四十七與六十三之相當最小數也

通分

凡奇零數目不以十遞析者難以立算則用通分如斤通為兩宮通為度度通為分之類是也又有整數而帶零分者則必通之以從其類如化整為零收零作整之類是也或有零分而分母不同者則必通之以同其母如互乘之類是也通分之法立然後奇零數目得以歸有餘齊不足而帶分之法皆根於此故為另設加減乘除之法以明其義焉

加法

凡奇零數相加兩分母同者即併兩分子為得數若相加之數大於母數則於所得數內減去母數為一整數紀其餘為零數

設如有九分丈之七（一丈分為九分而得其七分也）與九分丈之五（一丈分為九分而得其五分也）相加求總數

九		九
七	七	五
	五	
	一二	
	九	
	一〇三	

法以九分之七與九分之五左右列之將兩分子七與五相加得一十二因子數大於母數乃於一十二內減去母數九為一整數餘三為零數即得整數一

九七　　九五

七
五
一二
九
一〇三

丈零九分丈之三為相加之數也此法因兩分母同為九分而兩分子亦同為九分中之零分故徑併兩零分之七與五得一十二又以母數九分收為一丈蓋初以一丈分為九分今滿九分即收為一丈也其所餘三亦仍為九分中之三分故得一丈零九分丈之三為兩零分之共數此分母相同之加法也如以真數明之九分丈之七是將一丈分為九分得其九分中之七分一丈分為九分則每一分得一尺一寸一分一釐有餘九分中之

七分則為七尺七寸七分七釐有餘也九分中之五分則為五尺五寸五分五釐有餘也兩數相加共得一丈三尺三寸三分三釐有餘即一丈零九分丈之三也蓋一尺一寸一分一釐有餘既為九分中之一分則三尺三寸三分三釐有餘即九分中之三分也如以九分除三分即得三尺三寸三分三釐不盡之數是九分與一丈之比即同於三分與三尺三寸三分有餘之比也

凡奇零數相加兩分母不同者則用互乘法以兩分母相乘為共母數再以前分母乘後分子又以後分母乘前分子以所得兩子數相加為共子數紀於共母數之下為共零數

設如有三分丈之二（一丈分為三分而得其二分也）與五分丈之三（一丈分為五分而得其三分也）相加求總數

三　五
一五
二　三
一〇　九
一〇
一九
一九
一五
〇四

法以兩分母三五相乘得一十五為共母數再以前分母三乘後分子三得九又以後分母五乘前分子二得十將兩得數相加得十九為共子數因子數大於母數乃於十九內減去共母數十五為一整數餘四為零數即得整數一丈零十五分丈之四為相加之數也此法

五　一五　三

三　　　二

九　一〇　一〇

九
一九
一五
〇四

用互乘者本為齊其分母也夫以兩分母相乘得十五者乃以兩分母俱變為十五分也因分母不同難以相加故變為同等以前分母三乘後分子三得九者乃以後分子變為十五分中之九也又以後分母五乘前分子二得十者是又以前分子亦變為十五分中之十也蓋十五分之十與三分之二其比例等俱為五倍比例而十五分之九與五分之三其比例亦等俱為三倍比例

五　　一五　　三

三　　　　　　二

九　　一○　　一○
　　　九
　　　一九
　　　五
　　　○四

兩分母既變為同等則兩分子亦俱為同分母之子矣故相加如第一法此分母不同之加法也

如以真數明之三分丈之二既變為十五分丈之十則每一分為六寸六分六釐有餘今得十分即六尺六寸六分六釐有餘也又五分丈之三既變為十五分丈之九則每一分亦為六寸六分六釐有餘今得九分即六尺也兩數相加共得一丈二尺六寸六分六釐有餘即一丈零十五分丈之四也蓋六寸六分六釐有餘即為十五分中之一分今二尺六寸六分六釐有餘為四倍六寸六分六釐有餘即十五分中之四分也如以十五分除四分即得二尺六寸六分不盡之數是十五分與一丈之比即同於

四分與二尺六寸六分有餘之比也

又或分母不同而可以加減之使同者則變而同之可省互乘

設如有八分兩之一與十二分兩之三相加求總數

八	二
	一三三
八	一

法以十二分之三變為八分之二則與八分之一兩分母相同故徑併兩分子二與一得三即八分兩之三為相加之數也此法將十二分之三變為八分之二者乃分母分子各減三分之一也母

八　八

二　三　一
　　三

數十二減三分之一餘八子數三減三分之一餘二益十二分之三與八分之二其比例相等故變從簡易如數有參差者則當用下節之法如以真數明之八分兩之一是將一兩分為八分其一分即一錢二分五釐也又十二分兩之三是將一兩分為十二分其三分為二錢五分今變為八分兩之二是將一兩分為八分其二分亦為二錢五分也兩數相加共得三錢七分五釐即八分兩之三也蓋一錢二分五釐為八分中之一分今三錢七分五釐即八分中之三分也如以八分除三分即得三錢七分五釐是八分與一兩之比即同於三分與三錢七分五

釐之比也

設如有六分石之五與三分石之二相加求總數

六　四

四五
九六三

六　五

如依前法將六分之五折半為三分之二分半則兩分母雖同而分子却有奇零若將三分之二加一倍作六分之四變少從多則與六分之五兩分母相同乃徑併兩分子五與四得九因子數大於母數乃於九內減去母數六為一整數餘三為零數即得整數一石零六分

六四

四五
九六
三

六五

石之三為相加之數也此法三分之二變為六分之四者乃分母分子各加一倍之比例也凡變分母分子或加或減務期所變之分數與原分數比例相同使其兩分母同而兩分子可併也此條與上條用加減雖各異而齊其分母以加之則同也

如以真數明之六分石之五是將一石分為六分則每一分得一斗六升六合六勺六撮六抄有餘今得五分即八斗三升三合三勺三撮三抄有餘也又三分石之二是將一石分為三分其二分為六斗六升

(六合六勺六撮六抄有餘今變為六分石之四是將一石分為六分其四分亦為六斗六升六合六勺六撮六抄有餘也兩數相加共得一石四斗九升九合九勺九撮九抄有餘收為五斗即一石零六分石之三也葢六分為一石則三分即五斗也)

凡子母數有三四種相加者其分母分子俱不同則用互乘以齊其分母按前法加之(三種者以第一數與第二數依前互乘法相加得數又與第三數依前互乘法相加四種者以第一數第二數互乘相加得數與第三數互乘相加得數復與第四數互乘相加)如兩分母相同者即併其兩分子而與所餘之分母不同者用互乘以加之又或有兩

分母相乘後所得之數與所餘之分母相同者則直以所得之分子與所餘之分子相加為得數即不用互乘矣

設如有三分斤之一又四分斤之二又五分斤之三相加求總數

四　十二　三

二　一

六　四　四

六

一〇

法以前兩分子分母按互乘法相加得十二分斤之十以兩分母三與四相乘得十二為共母數以前分母三乘後分子二得六又以後分母四乘前分子一得四相加得一十為共子數是為十二分斤之十乃以十二分斤之十與第

五　六〇　二
三　一〇
三六　五〇
六〇
三五
八六〇
六〇
二六

三子母分用互乘法相加得六十分斤之八十六以第三分母五與前兩分母互乘所得之十二相乘得六十為共母數以前兩分母所得十二乘第三分子三得三十六又以第三分母五乘前兩分子所得十得五十相加得八十六為共子數是為六十分斤之八十六因子數大於母數乃於共子數八十六內減去共母數六十為一整數餘二十六為零數即得一斤零六十分斤之二十六為總數也凡子母分有四種五種相加者俱倣此如以真數明之三分斤之一是將一斤分

為三分具一分即五兩三錢三分三釐有餘也四分斤之二是將一斤分為四分則每一分為四兩今得二分即八兩也五分斤之三是將一斤分為五分則每一分為三兩二錢今得三分即九兩六錢也三數相加共得二十二兩九錢三分三釐有餘內收十六兩為一斤餘六兩九錢三分三釐有餘即六十分斤之二十六也蓋以十六兩分為六十分每分得二錢六分六釐有餘今六兩九錢三分三釐有餘有二十六倍二錢六分六釐有餘即為二十六分也

設如有五分丈之三又四分丈之一又五分丈之一相加求總數

法因五分丈之三與五分丈之一兩分

四　　五
二○
一　　四
五　一六　一六
五一○
三二○
三一○

母相同故直併其兩分子三與一為五分丈之四再以五分丈之四與四分丈之一依互乘法相加得二十分丈之二十一以前分母五與後分母四相乘得二十為共母數以前分母五乘後分子一得五又以後分母四乘前分子四得十六相加得二十一是為二十分丈之二十一因子數大於母數乃於共子數二十一內減去共母數二十為一整數餘一為零數即得一丈零二十分丈之一為總數也如以真數明之其五分丈之三即六尺也其四分丈

之一即二尺五寸也其五分丈之一即二尺也三數相加得一丈零五寸即一丈零二十分丈之一蓋一丈分為二十分每分得五寸也

設如有三分兩之二又四分兩之三又十二分兩之四相加求總數

法以三分之二與四分之三用互乘法相加得十二分兩之十七以前分母三與後分母四相乘得十二為共母數以前分母三乘後分子三得九又以後分母四乘前分子二得八相加得十七是為十二分兩之十七此所得之十二分兩之十七與第三分母相同即以前

一二　　一二

四　一七四　一七

二一
一二
〇九

兩分所得共子十七與後一分子四相加得二十一是為十二分兩之二十一因子數大於母數乃於共子數二十一內減去共母數十二為一整數餘九為零數即得一兩零十二分兩之九為總數也如以真數明之其三分兩之二即六錢六分六釐有餘也其四分兩之三即七錢五分也其十二分兩之四即三錢三分三釐有餘也三數相加得一兩七錢四分九釐有餘收作七錢五分即一兩零十二分兩之九蓋十二分兩之九即七錢五分也

減法

凡奇零數相減兩分母同者即將兩分子相減為餘數

設如有十一分丈之七減十一分丈之五求餘數

十一　七

十一　七五二

十一　五

法以十一分丈之七與十一分丈之五左右列之將兩分子五與七相減餘二即得十一分丈之二為餘數也葢因兩分母同為十一分則兩分子亦同為十一分中之零分故徑將兩分子相減餘

二亦仍為十一分中之二分是以定為十一分丈之二此分母相同之減法也

如以真數明之十一分丈之七是將一丈分為十一分則每一分得九寸零九釐零九絲有餘其中之七分即六尺三寸六分三釐六毫三絲有餘也其中之五分即四尺五寸四分五釐四毫五絲有餘也相減餘一尺八寸一分八釐一毫八絲有餘即十一分中之二分也蓋九寸零九釐零九絲有餘為一分則一尺八寸一分八釐一毫八絲有餘即為二分也如以十一分除二分亦得一尺八寸一分八釐一毫八絲不盡之數是十一分與一丈之比即同於二分與一尺八寸一分八釐一毫八絲有餘之比也

凡奇零數相減兩分母不同者則用互乘法以兩分母相乘為共母數再以前分母乘後分子又以後分母乘前分子以所得兩子數相減為餘數

設如有三分丈之二減五分丈之三求餘數

三 五
一五
二 三
一〇 一〇 九
九
〇一

法以兩分母三五相乘得一十五為共母數再以前分母三乘後分子三得九又以後分母五乘前分子二得一十將所得兩分子相減餘一即得十五分丈之一為餘數也此法用互乘齊其分母

五　一五　三

三　二

九　一○　一○

九/一○

將三分丈之二變為十五分丈之十將五分丈之三變為十五分丈之九兩分母既同為十五分故兩分子十與九相減餘一為十五分丈之一也此分母不同之減法也如兩分母不同可以加減之使其相同者減之亦如加法中例故不重設如以真數明之其三分丈之二即六尺六寸六分六釐有餘也其五分丈之三即六尺也相減餘六寸六分六釐有餘即十五分丈之一也蓋一丈分為十五分每一分得六寸六分六釐不盡也

凡零數與整數相減者即以分子與分母相減為餘數

設如有米一石內減七分石之五求餘數

一　七

七　五二

法以整數一石變為七分為分母與分子五相減餘二即得七分石之二為餘數也蓋將一石分為七分而於此七分內減去五分則所餘即七分石之二此整數中減零數法也如以真數明之將一石分為七分則每一分得一斗四升二合八勺五撮七抄有餘其五分即七斗一升四合二勺

八撮五抄有餘也與一石相減餘二斗八升五合七勺一撮四抄有餘即七分石之二也蓋一斗四升二合八勺五撮七抄有餘為一分則二斗八升五合七勺一撮四抄有餘自為二分也

凡整數帶零分相減者將兩零分用互乘法變為同母然後減之

設如有銀八兩零五分兩之四內減五兩零七分兩之三求餘數

法以八兩之零數五分之四與五兩之零數七分之三用互乘法兩分母七五

八　　八五三　　五

五　　三五　　七

四　　　　　三

二八　　二八五二三　　一五

相乘得三十五為共母數再以五兩之分母七乘八兩之分子四得二十八為八兩所變之子數又以八兩之分母五乘五兩之分子三得十五為五兩所變之子數乃以八兩五兩二整數相減餘三兩以兩子數二十八與十五相減餘十三即得三兩又三十五分兩之十三為餘數也葢既將兩子數變為同母則八兩者為八兩零三十五分兩之二十

八　五　四　二八

八五/三　三五　二八五/一三

五　七　三　一五

八五兩者為五兩零三十五分兩之十五分母既同故以子數相減而得餘數此整數帶零分相減之法也如以真數明之其八兩零五分兩之四即八兩八錢也其五兩零七分兩之三即五兩四錢二分八釐五毫七絲有餘也相減餘三兩三錢七分一釐四毫二絲有餘其三兩為整數其三錢七分一釐四毫二絲有餘即三十五分中之十三分也蓋將一兩分為三十五分則每一分得二分八釐五毫七絲有餘其十三分即三錢七分一釐四毫二絲有餘也

凡子母數三四種相減者其分母分子俱不同則用

互乘以齊其分母按前法減之如兩分母相同者即將其兩分子相減而與所餘之分母不同者用互乘以減之又或有兩分母相乘後所得之數與所餘之分母相同者則直以所得之分子與所餘之分子相減即得餘數其理與加法同

設如有銅九斤零八分斤之七內減二斤零四分斤之一又減八分斤之三求餘數

法以九斤內減去二斤餘七斤為整數

乃以八分斤之七與四分斤之一用互

九　九二七　二
八　三二　四
七　　　一
二八　二八八二〇　八

乘法將八分斤之七變為三十二分斤之二十八將四分斤之一變為三十二分斤之八兩數相減餘三十二分斤之二十又以三十二分斤之二十與第三零數八分斤之三用互乘法將三十二分斤之二十變為二百五十六分斤之一百六十將八分斤之三變為二百五十六分斤之九十六兩數相減餘二百五十六分斤之六十四合前整數共得

八 二五六 二三二

三 二〇

九六 一六〇 一六〇

九六

〇六四

七斤又二百五十六分斤之六十四為餘數也如用約法則為七斤零四分斤之一蓋二百五十六為四倍六十四今以六十四為一分則二百五十六自得四分也其餘幾種零分內有兩分母相同或兩分母乘出之數與餘一分母相同俱照同分母之例減之故不再設或零分有四種五種者亦俱倣此此幾種零分相減之法也如以真數明之其九斤零八分斤之七即

九斤十四兩也內減二斤零四分斤之一是減去二斤四兩又減去八分斤之三是又減去六兩也餘七斤零四兩即七斤零四分斤之一也蓋一斤分為四分則每一分得四兩今七斤零四兩故謂七斤零四分斤之一也

乘法

零分與零分相乘者兩分母兩分子各相乘所得之數即乘出之分也

設如有三分丈之二與五分丈之四相乘問得幾何

法以兩分母三五相乘得十五分為乘出之分母又以兩分子二四相乘得八

分為乘出之分子即定為十五分丈之八為所得之數也今以圖明之如甲乙為一丈而甲丁亦為一丈作一甲乙丙丁正方形將甲丁分為三分甲乙分為五分内共容十五分即共母數乃兩分母三與五乘出之數也其甲丁之三分之二為甲戊甲乙之五分之四為甲己二數相乘得甲己庚戊長方形内容八分即共子數乃兩分子二與四乘出之

數也甲乙丙丁正方與甲己庚戊長方相較即知甲己庚戊長方為甲乙丙丁正方中之十五分之八矣此零分乘零分之法也如以真數明之其三分丈之二即六尺六寸六分六釐有餘也其五分丈之四即八尺也相乘得五十三尺三十三寸三十三分三十三釐有餘即十五分丈之八也蓋一丈正方內容百尺分為十五分則每一分得六尺六十六寸六十六分六十六釐有餘今得其八分即五十三尺三十三寸三十三分三十三釐有餘也

零分與整數相乘者分子乘整數而以分母歸之即

所得之數也

設如有七人每人賞銀五分兩之二問共得若干

法以分子二與七人相乘得十四以分母五歸之得二兩八錢即七人共得之數也蓋五分兩之二是一兩分為五分兩得其二分也一人得二分則七人必共得十四分既以一兩分為五分今滿五分收為一兩故以五歸十四得二兩八錢為共數此零分與整數相乘之法

也

整數帶零分與整數乘者先將整數俱通為零分相乘得數以分母自乘之數除之即得

設如有整數二丈又四分丈之一與八丈相乘問得幾何

二丈　四　一
　　　　　九

八丈　○　○
　　　　三二

法以整數二丈用分母四通為八分加入分子一共得九分又以整數八丈用分母四通為三十二分乃與九分相乘得二百八十八分以分母四自乘之一

```
 三二
   九
─────
二八八
```

```
    一八
  ──────
  一六
──────
三八八
一六
──────
一三八
一三八
──────
〇〇〇
```

十六除之得一十八即定為一丈正方一十八為所得之數也此法蓋以一丈通為四分是四四自乘之數始合一丈自乘之數故一十六者即分母四自乘之數未乘之先既以四通之故相乘之後必以四四自乘之數收之乃得真數此整數帶零分與整數相乘之法也如以真數明之其二丈又四分丈之一即二丈二尺五寸與八丈相乘即得一十八丈也

整數帶零分與零分乘者先將整數通為零分相乘得數以分母自乘之數除之即得

設如有整數二丈又五分丈之四與零分五分丈之三相乘問得幾何

二丈 五 四 一四

〇 五 三

法以整數二丈用分母五通為十分加入分子四得十四分乃與零分分子三相乘得四十二以分母五自乘之二十五除之得一六八即定為一丈正方一又一尺正方六十八為所得之數也此

法益以一丈通為五分是五五自乘之數始合一丈自乘之數故以二十五除之又二丈之零分五分之四與所乘之零分五分之三為同母故用此法如兩零分分母不同則先將兩零分用互乘法變為同母然後用所變之分母化整為零再與彼一零分相乘得數以所變之分母自乘之數除之即得乘出之數法見下節此整數帶零分與零分相乘之法

八　六　二
二　五
四　二
三　五
一　七　〇
一　五　〇
〇　二　〇　〇
三　〇　〇
〇　〇　〇

四　三
一
四　二

也如以真數明之其二丈又五分丈之四即二丈八尺也其五分丈之三即六尺也以六尺與二丈八尺相乘即得一丈六十八尺也

整數帶零分與整數帶零分相乘而零分之分母不同者則以兩零分之分母用互乘法齊其數然後各以相同之分母化整為零兩數相乘再以同母自乘之數除之即得如所帶零分本為同母者可省互乘

設如有長方田闊二丈又四分丈之三長三丈又三分丈之二求積

法以兩分母四三相乘得一十二為共

闊二　四　三　九
長三　三　二　八
一二

四四
三三
一三二
二三二
一四五二

母數以前分母四乘後分子二得八以後分母三乘前分子三得九為兩分子數乃以共母數十二化闊二丈為二十四分加入分子九得三十三分為闊邊所變之分數又以共母數十二化長三丈為三十六分加入分子八得四十四分為長邊所變之分數爰以闊三十三分與長四十四分相乘得一千四百五十二乃以共母數十二自乘之一百四

一〇〇八
一四四
二四五二
二四四
〇〇一二〇二
二二五二
〇〇四八

十四除之得一〇〇八餘四八不盡即定為一丈正方十一尺正方八零一百四十四分尺之四十八約為三分尺之一為所得之數也此整數帶零分與整數帶零分相乘之法也如以真數明之其闊二丈又四分丈之三即二丈七尺五寸也其長三丈又三分丈之二即三丈六尺六寸六分六釐有餘也以二丈七尺五寸與三丈六尺六寸六分六釐有餘相乘即得一十丈零八尺有餘也

大分下又帶小分相乘者其例有四所謂大分下帶小分者是將大

分之一分又分為幾分如大分五分之三又帶小分四分之一是將大分五分之三之一分又分為四分而得其一分也有大小分母俱同者有大小分母俱不同者有大分母同而小分母不同者有大分母不同而小分母同者今以一法馭之總以小分母通大分母為分母數又以小分母通大分子加入小分子為子數然後以所變之兩母數兩子數對乘即得總以小分母通之者葢小分母又為大分母之每一分之幾分小分不能使大大分可以變小使大分母大分子俱變為小分母一體然後可以相乘乘之即所以通之也設法中以度數明之其理自顯

設如有甲數五分丈之三又帶此一分之四分之一

與乙數五分丈之四又帶此一分之四分之二相乘問得幾何此大小分母俱同者也

小四 二。 甲五

一 三

一三 一二

法以甲數小分母四通大分母五得二十仍以小分母四通大分子三得一十二再加入小分子一得一十三共得二十分之十三為甲大小分所變之數又以乙數小分母四通大分母五得二十仍以小分母四通大分子四得一十六再加入小分子二得一十八共得二十

分之十八為乙大小分所變之數然後以甲所變之分母二十與乙所變之分母二十相乘得四百分為乘出之分母又以甲所變之分子十三與乙所變之分子十八相乘得二百三十四分為乘出之分子即定為四百分丈之二百三十四為所得之數也此法甲乙之小分母俱為四故將其大分母之每分亦俱化為四分又將大分子之每分亦俱化為四分使大分與小分之子母一體然後乘之今以度數明之甲之五分丈之三乃一丈內之六

尺其所帶小分之四分之一乃二尺内之五寸是甲數共為六尺五寸乙之五分丈之四乃一丈内之八尺其所帶小分之四分之二乃二尺内之一尺是乙數共為九尺六尺五寸與九尺相乘得五十八尺五十寸是一丈正方為一百尺而得其五十八尺又小餘五十寸也若以分母四乘一百尺得四百分又乘得數五十八尺五十寸得二百三十四分故為四百分之二百三十四也若以尺隨寸命之則五十八尺五十寸又為五千八百五十寸以大分每一分通為小分四分則每一千寸分為四分每分得二百五十寸以二百五十寸歸五千八百五十寸得二十三寸四十分乃四十分中之二十三又小零分之四分進而命為丈則為四百分丈之二百三十四也

設如有甲數四分丈之三又帶此一分之七分之二與乙數九分丈之五又帶此一分之三分之一相乘問得幾何此大小分母俱不同者也

甲四　二八　小七
三　二三　二一　二
乙九　二七　小三
五　一五　一六　一

法以甲數小分母七通大分母四得二十八仍以小分母七通大分子三得二十一再加入小分子二得二十三共得二十八分之二十三為甲大小分所變之數又以乙數小分母三通大分母九得二十七仍以小分母三通大分子五

二九　二七　小三
五　　　　　一
一五　一六

甲二八　七五六　乙二七
二三　三六八　一六

得一十五再加入小分子一得一十六共得二十七分之一十六為乙大小分所變之數然後以甲所變之分母二十八與乙所變之分母二十七相乘得七百五十六分為乘出之分母又以甲所變之分子二十三與乙所變之分子一十六相乘得三百六十八分為乘出之分子即定為七百五十六分丈之三百六十八為所得之數也如以真數明之甲四分丈之三

即一丈內之七尺五寸又帶小分七分之二即二尺五寸內之七寸一分四釐二毫有餘是甲數共為八尺二寸一分四釐二毫有餘也乙九分丈之五即一丈內之五尺五寸五分五釐五毫有餘又帶小分三分之一即一尺一寸一分一釐一毫有餘內之三寸七分零三毫有餘是乙共為五尺九寸二分五釐九毫有餘也兩數相乘得四十八尺六十七寸六十五分有餘即七百五十六分丈之三百六十八也如以七百五十六分除三百六十八分亦得四十八尺六十七寸六十五分不盡之數蓋七百五十六分為一百尺則三百六十八分自得四十八尺六十七寸六十五分有餘也

設如有甲數八分丈之三又帶此一分之四分之一

與乙數八分丈之四又帶此一分之六分之五相乘問得幾何此大分母同而小分母不同者也

甲八　小四
三二
三　一
一二　一三

法以甲數小分母四通大分母八得三十二仍以小分母四通大分子三得一十二再加入小分子一得一十三共得三十二分之一十三為甲大小分所變之數又以乙數小分母六通大分母八得四十八仍以小分母六通大分子四得二十四再加入小分子五得二十九

乙　八　四八　小　六　四　五　二四　二九

甲　二　三　乙　四八　一五三六　一三　三七七　二九

共得四十八分之二十九為乙大小分所變之數然後以甲所變之分母三十二與乙所變之分母四十八相乘得一千五百三十六分為乘出之分母又以甲所變之分子十三與乙所變之分子二十九相乘得三百七十七分為乘出之分子即定為一千五百三十六分丈之三百七十七為所得之數也如以真數明之甲八分丈之三即三尺七寸五分又帶此一分之四分之一即三寸一分二釐

五毫是甲數共為四尺零六分二釐五毫也乙八分丈之四即五尺又帶此一分之六分之五即一尺零四分一釐六毫有餘是乙數共為六尺零四分一釐六毫有餘也兩數相乘得二十四尺五十四寸四十二分有餘即一千五百三十六分丈之三百七十七也如以一千五百三十六分除三百七十七分亦得二十四尺五十四寸四十二分不盡之數蓋一千五百三十六分為一百尺則三百七十七分自得二十四尺五十四寸四十二分有餘也

設如有甲數六分丈之四又帶此一分之五分之一與乙數九分丈之七又帶此一分之五分之二相乘問得幾何此大分母不同而小分母同者也

甲 六
小 五
三〇
四
一
二〇
二一

乙 九
小 五
四五
七
二
三五
三七

法以甲數小分母五通大分母六得三十仍以小分母五通大分子四得二十再加入小分子一得二十一共得三十分丈之二十一為甲大小分所變之數又以乙數小分母五通大分母九得四十五仍以小分母五通大分子七得三十五再加入小分子二得三十七共得四十五分之三十七為乙大小分所變之數然後以甲所變之分母三十與乙

甲　三〇……一三五〇……四五　乙

二一……七七七……三七

所變之分母四十五相乘得一千三百五十分為乘出之分母又以甲所變之分子二十一與乙所變之分子三十七相乘得七百七十七分為乘出之分子即定為一千三百五十分之七百七十七為所得之數也如以真數明之甲六分丈之四即六尺六寸六分六釐六豪有餘又帶此一分之五分之一即三寸三分三釐三豪有餘是甲數共為六尺九寸九分九釐九豪有餘也乙九分丈之七即七尺七寸七分七釐七豪有餘又帶此一分之五分之二即四寸四分四釐四豪有餘是乙

數共為八尺二寸二分二釐二毫有餘也兩數相乘得五十七尺五十五寸五十五分有餘即一千三百五十分丈之七百七十七也如以一千三百五十分除七百七十七分亦得五十七尺五十五寸五十五分不盡之數益一千三百五十分為一百尺則七百七十七分自得五十七尺五十五寸五十五分有餘也

除法

零分歸除零分者兩分母兩分子各自除之所得之數即除出之分也如有奇零不盡者用互乘法齊之即得分數其比例與除出之法同

設如有九分丈之二以三分丈之一除之求得幾何

三
九……三……三

三
二……二……一

法以九分丈之二為實三分丈之一為法以法分母三除實分母九得三為除出之分母又以法分子一除實分子二仍得二為除出之分子即定為三分丈之二為所得之數也此法即乘法內兩分母兩分子各相乘為所得之數者轉用之耳此零分除零分之法也

又法以互乘代除以實分母九乘法分

子一得九為除出之分母又以法分母三乘實分子二得六為除出之分子共得九分丈之六即所求之數也此法與前法所得之分母分子之數雖不同而理則一前法之三分之二與此法之九分之六其比例實同葢前法以法除實其得數為減分之比例此法以兩數互乘其得數為加分之比例故九分之六即三分之二也但法中不用兩分母相

九　三
二　一
六　九

乘之數省去一層耳如欲明晰其故則以兩分母九與三相乘得二十七法分母三與實分子二相乘得六實分母九與法分子一相乘得九是將三分之一變為二十七分之九將九分之二變為二十七分之六其兩分母既等則其兩分子自成比例故九與六之比即同於三與二之比九分之六以三約之非三分之二耶如以真數明之實九分丈之二為面積即二十二尺二十

二寸二十二分二十二釐有餘也法三分丈之一為邊線即三尺三寸三分三釐有餘也除之得六尺六寸六分六釐有餘即三分丈之二也如以三分除二分亦得六尺六寸六分六釐不盡之數蓋三分為一丈具二分自得六尺六寸六分六釐有餘也

整數歸除零分者分母通整數以除分子即得所求之數

設如有五分丈之三以八丈除之求得幾何

法以分子三為實以分母五通整數八丈得四十為法除之得七寸五分即所

八……四〇……五

三　　　三
七五

求之數也此法以五分乘八丈者是分母通整數將每丈俱通為五分也八丈既通為四十分則五分之三之每一分即與四十分中之每一分同等然而零數三分以四十分除之而得七寸五分者則又為變分為尺寸之比例矣四十分與一丈之比即同於三分與七寸五分之比此整數除零分之法也

零分歸除整數者分母通整數而以分子除之即得

所求之數

設如有六丈以三分丈之二除之求得幾何

三……一八……六

二　　一八
　　　九

法以分母三通整數六丈得一十八為實以分子二為法除之得九丈即所求之數也此法以三分乘六丈者是將每丈俱通為三分也六丈既通為十八分則十八分中之每一分與三分之二之每一分同等故以分子二除十八得九丈此零分除整數之法也

整數帶零分歸除整數者先將法實之兩整數俱通為零分而於法中加入分子除之即得

設如有二十四丈以二丈零三分丈之二除之求得幾何

二丈　三　二　八

二十四丈　○　○　七二

七二　九

法以分母三通二十四丈得七十二為實又以分母三通二丈得六加入分子二得八為法除之得九丈即所求之數也此法以分母三通實二十四丈是將實之每丈俱化為三分也又以分母三

通法二丈是將法之每丈亦俱化為三分也兩整數俱化為同等則法實一體故法除實而得所求之數也此整數帶零分除整數之法也

整數歸除整數帶零分者先將法實之兩整數俱通為零分而於實中加入分子以法除之即得

設如有二丈零三分丈之二以二十四丈除之求得幾何即以前法數目作題者取其易明也

法以分母三通二丈得六加入分子二

二四丈　〇　〇　七二
二丈　三　二八
二二二　七三　八七〇三　〇八七〇二　〇八七〇三　〇八

得八為實又以分母三通二十四丈得七十二為法除之得一尺一寸一分不盡約為九分丈之一即所求之數也此法以分母三通法實之兩整數者是將兩整數之每丈俱通為三分也一得七十二分一得八分以七十二與八之比即同於九與一之比故約為九分之一且以七十二除八得一一一不盡之數定為一尺一寸一分有餘者蓋七十二

分與一丈之比即同於八分與一尺一寸一分有餘之比也此整數除整數帶零分之法也

整數帶零分歸除零分者先將整數通為零分加入分子除之即得

設如有五分丈之四以三丈零八分丈之一除之求得幾何

法以五分丈之四為實以法之分母八通三丈得二十四加入分子一得二十

三丈　八　一　二五

〇　五　四

八……六二五……五

五二……一六〇……四

五共得八分丈之二十五為法用兩分母兩分子各自歸除之法以法分母八除實分母五得六二五為除出之分母以法分子二五除實分子四得一六〇為除出之分子乃以所得之分母除所得之分子得二尺五寸六分即所求之數也蓋法之三丈又八分丈之一乃三丈一尺二寸五分也實之五分丈之四乃八尺也以三丈一尺二寸五分歸除

六五二
五二六
〇〇〇二六
〇五二六一一
〇二〇五三〇
五二一五三
五七三〇
五七三
〇〇〇

八尺每丈得二尺五寸六分是三丈一尺二寸五分與一丈之比即同於八尺與二尺五寸六分之比也今以分母六二五除分子一六〇亦得二尺五寸六分是六二五與一丈之比即同於一六〇與二尺五寸六分之比也然六二五與三丈一尺二寸五分之比又即同於一六〇與八尺之比而皆為加倍之比例也此整數帶零分除零分之法也又

六五二
五二一
〇二三
〇五二
〇〇七〇
五二六
〇五七〇
〇五七
〇〇〇

八　一
五二　四
五二一　二三

或整數通為零分加入分子之後以法除實而數有奇零不盡者則用互乘代除之法如前數已將整數通為八分丈之二十五為法乃以實分母五乘法分子二十五得一百二十五為除出之分母又以法分母八乘實分子四得三十二為除出之分子乃以所得之分母除所得之分子亦得二尺五寸六分葢一百二十五分與一丈之比即同於三十

二分與二尺五寸六分之比也後法之有奇零數而用互乘代除者皆同此例

零分歸除整數帶零分者先將整數通為零分加入分子以法除之即得

設如有四丈又三分丈之二以七分丈之四除之求得幾何

○ 七 四

四丈 三 二 一四

法以實之分母三通四丈得十二加入分子二得十四共得三分丈之十四為實以七分丈之四為法用互乘代除之

三　　七

一四　　四

九八　　一二

八
一二
九八
九六
○二

法以實分母三乘法分子四得十二為除出之分母以法分母七乘實分子一十四得九十八為除出之分子乃以所得之分母除所得之分子得八尺仍餘二不盡命為十二分尺之二以法約之為六分尺之一共得八尺零六分尺之一即所求之數也蓋十二與一尺之比即同於九十八與八尺有餘之比也此零分除整數帶零分之法也

整數帶零分歸除整數帶零分者先各以整數通為零分加入分子而以法除實即得

設如有田五畝又三分畝之二共租銀五兩又二十七分兩之一求每畝得租銀幾何

	分母	分子	通分
田五畝	三	二	一七
銀五兩	二七	一	一三六

法以銀分母二十七通五兩得一百三十五加入分子一得一百三十六共得二十七分兩之一百三十六為實又以田分母三通五畝得十五加入分子二得十七共得三分畝之十七為法用互

三　二七
一七　一三六
四五九　四〇八

乘代除之法以銀分母二十七乘田分子一十七得四百五十九為除出之分母以田分母三乘銀分子一百三十六得四百零八為除出之分子乃以所得之分母除所得之分子得八錢八分八釐零四百五十九分釐之四百零八即每畝所租之銀數也葢四五九與一兩之比即同於四〇八與八錢八分八釐有餘之比也此整數帶零分除整數帶

零分之法也

大零分下又帶小零分相除者其例有四有大小分母俱同者有大小分母俱不同者有大分母同而小分母不同者有大分母不同而小分母同者今以一法馭之總以小分母通大分母為母數又以小分母通大分子加入小分子為子數然後以所變之子母數用互乘代除之法歸之即得如用子母各自對除亦得但恐數有奇零故用此法

設如有甲八分丈之七又帶此一分之五分之三以乙五分丈之二又帶此一分之四分之一除之求

得幾何

甲 八　小 五　四〇　七　三　三五　三八

乙 五　小 四　二〇　二　一　八　九

法以甲小分母五通大分母八得四十仍以小分母五通大分子七得三十五再加入小分子三得三十八共得四十分之三十八為甲大小分所變之數以之為實又以乙小分母四通大分母五得二十仍以小分母四通大分子二得八再加入小分子一得九共得二十分之九為乙大小分所變之數以之

甲　乙
四〇　二〇
三八　九
七六〇　三六〇

為法然後用互乘代除之法以甲所變之分母四十乘乙所變之分子九得三百六十為除出之分母又以乙所變之分母二十乘甲所變之分子三十八得七百六十為除出之分子乃以所得之分母三百六十除所得之分子七百六十得二尺一寸一分一釐零三百六十分釐之四十約為九分釐之一即所求之數也蓋三六〇與一尺之比即同於

七六〇與二尺一寸一分一釐有餘之比也此比大零分下帶小零分相除之法也其分母分子俱同及分母同而分子不同分母不同而分子同者皆用此例故不重設